

## **Aprender a aprender para Ingenieros Industriales. Análisis teórico y resultados del diagnóstico.**

### ***Learning to learn for Industrial Engineers. Theoretical analysis and diagnostic results.***

Dra. C Máryuri García González<sup>I</sup>, Ing. Alfredo García Rodríguez<sup>II</sup>, Esp. Rasiel Muñoz Piverno<sup>III</sup>, Ing. Lizandra Quintana Álvarez<sup>IV</sup>.

<sup>I</sup> Universidad de Pinar del Río. Cuba.  
Correo electrónico: [maryuri@vrect.upr.edu.cu](mailto:maryuri@vrect.upr.edu.cu)

<sup>II</sup> Universidad de Pinar del Río. Cuba.

<sup>III</sup> Universidad de Pinar del Río. Cuba.

<sup>IV</sup> Universidad de Pinar del Río. Cuba.

Recibido: 4 de octubre 2013    Aceptado: 25 de diciembre de 2013

---

#### **Resumen:**

Se realiza un análisis teórico acerca de las estrategias de aprendizaje en Ingeniería Industrial; para ello fue necesario partir del modelo del profesional y sus particularidades.

Se realizó además un diagnóstico con los estudiantes de la carrera Ingeniería Industrial para identificar las estrategias de aprendizaje más comunes utilizadas por ellos.

#### **Abstract:**

Theoretical analysis is performed about learning strategies in Industrial Engineering, for these required professional model and its peculiarities. Diagnosis was also conducted with students to identify common learning strategies used by students in the race.

#### **Palabras clave:**

Aprender a aprender, Ingeniería, estrategias de aprendizaje.

#### **Keywords:**

Learning to learn, Engineering, learning strategies.

## **Introducción**

El trabajo presentado se realizó en la carrera Ingeniería Industrial de la Universidad de Pinar del Río con el objetivo de identificar las estrategias de aprendizaje más comunes en la formación de estos ingenieros.

Para ello se partió del análisis del modelo del profesional y sus particularidades, además de realizar entrevistas grupales con los estudiantes de la carrera y observación directa partiendo de la experiencia de los profesores; quedando demostrada la importancia de enseñar a Aprender a aprender a los estudiantes, pero en vínculo directo con el modelo del profesional.

## **Materiales y métodos**

Básicamente se utilizaron métodos teóricos y empíricos; el análisis documental, la observación, encuestas y entrevistas contribuyeron al análisis de los resultados mostrados, tanto en los análisis teóricos como en el diseño y procesamiento del diagnóstico.

## **¿Por qué aprender a aprender en carreras de Ingeniería?**

Con el propósito de enseñar a los futuros profesionales a buscar y gestionar el conocimiento, enfatizando en la orientación educativa y no solo a recibir ese conocimiento, es que surge la asignatura Aprender a aprender.

Se pretende en ella enseñar a los estudiantes a perfeccionar sus hábitos y métodos de estudio, así como sus estrategias de aprendizaje, a buscar información cuando se necesite, a comprender las lecturas, a organizar, distribuir y optimizar el tiempo, a socializar lo aprendido y a ganar confianza en sí mismos como cualidad para vencer obstáculos.

De esta manera se tributa al desarrollo de un aprendizaje exitoso y a un tránsito más eficiente por la Universidad, brindándole herramientas a los estudiantes para lograrlo, formando profesionales cada vez más revolucionarios, comprometidos con su tiempo, capaces de contribuir al desarrollo del país de una manera propositiva, independiente, creativa y competente.

El primer requisito para el cambio sería: Trasladar el énfasis de la educación didáctica y del llamado aprendizaje "bancario", al desarrollo del alumno como sujeto capaz de aprender por sí mismo a lo largo de la vida lo que requiere una reestructuración más amplia y profunda de la enseñanza en lo siguiente Fariñas, 1995, 2004 y 2005

Primero: Asumir que el estudiante es un *sujeto* integral, por excelencia *activo* y *concreto*, no un proceso de aprendizaje, no un individuo pasivo y abstracto que asiste a nuestras clases para recibir con carácter normalizado el contenido. Segundo: Superar los métodos de enseñanza y evaluación estandarizados,

instaurando una *enseñanza basada en las dinámicas de autoorganización del desarrollo del estudiante*.

Tercero: Reorganizar el contenido a dominar, sobre bases más dinámicas, lo que requiere un mayor conocimiento de su evolución, a lo largo de la historia y la actualidad.

Se hace necesario, entre otras cuestiones, propiciar una influencia educativa -en la medida de lo posible-, más *personalizada* cada vez. Es necesario saber identificar y apreciar las *dinámicas emergentes (autoorganización)* del aprendizaje, tanto individual como grupal y, respetar sus lapsos de ocurrencia, valiosos para los saltos cualitativos del desarrollo humano.

Por lo cual, las carreras de Ingeniería y de ciencias exactas, por su carga tecnológica necesitan el empleo de herramientas, técnicas y estrategias que faciliten el proceso de aprendizaje y la carrera Ingeniería Industrial no queda exenta de ello, por lo que a nuestra consideración es necesario enseñar a los estudiantes a Aprender a Aprender desde el modelo del profesional.

### **Análisis desde el Aprender a aprender en la carrera**

La formación de los profesionales demanda en la actualidad, más que en otros tiempos, colocar en el centro de atención la contribución que se hace desde las diferentes disciplinas y asignaturas al desarrollo del pensamiento lógico, con lo cual se fortalece su preparación para su futuro desempeño. Concepción González, M. (2013).

La contribución al desarrollo del pensamiento lógico se basa entre otros aspectos en lograr la asimilación de "herramientas" que permitan la búsqueda de soluciones a los problemas profesionales, tributando así al desempeño exitoso en su actividad profesional; específicamente en el mundo de las Ciencias Técnicas, donde el desarrollo del pensamiento ingenieril es tan importante.

En por ello que se plantea que en educación superior el alumno debe ser responsable de su propio aprendizaje y aprenda a construir su propio conocimiento; al menos es la máxima aspiración en la enseñanza; el profesor facilita, guía, orienta y evalúa la construcción de ese conocimiento y el proceso de manera integral.

Para ello es importante que los estudiantes conozcan acerca del aprendizaje como proceso, que conozcan las formas particulares de acceder al conocimiento, identifiquen sus estilos preferidos de aprendizaje y desarrollen estrategias de aprendizaje efectivas, influyendo en todo ello la motivación para aprenderlo. García González, M. (2011).

Al respecto, González Serra, D.J (2012), plantea que para satisfacer las necesidades el ser humano ha de convertir en objetivo directo de sus actos la satisfacción de las necesidades sociales, de los deberes sociales que asume, incluido el paso a formas de motivaciones nuevas, específicamente humanas, ligadas al mismo tiempo a las necesidades biológicas.

Por tanto, incidir en la motivación de los estudiantes para que descubran la importancia y la necesidad de Aprender a Aprender en y para la vida en su proceso de formación en la Universidad, es imprescindible en los profesores.

Todo lo cual debe estar sustentado en un sólido conocimiento de la carrera, del objeto de la profesión y de los métodos de enseñanza de la Ingeniería.

El profesor debe considerar la importancia y contribución del aprender a aprender a la formación del estudiante como futuro profesional e incidir positivamente en su articulación con otras asignaturas y disciplinas de la carrera, para lo cual debe poseer un conocimiento profundo de la carrera y sus particularidades, así como un conocimiento de los estudiantes, lo que permitirá el trabajo con ellos en función de las estrategias de aprendizaje más útiles en y para la carrera.

La importancia del pensamiento creativo y humanista en la solución de problemas, así como el estímulo a la curiosidad permanente, son distinciones importantes dentro de los pilares de la Educación Cubana. Villanueva, M y Morales, F (2008)

No se trata por tanto de formar repetidores de conocimientos, sino de formar profesionales capaces de saber hacer, poder hacer y querer hacer de una manera innovadora y creativa, lo cual solo se logra si son capaces de crear sus propias herramientas de aprendizaje y en esto la asignatura Aprender a Aprender es vital para **lograrlo**.

### **Especificidades del Modelo del profesional de Ingeniería Industrial**

Las esferas de actuación de los Ingenieros Industriales enunciadas en el Plan de estudio D, se enmarcan en: Formar profesionales integrales comprometidos con la Revolución, cuya función es la de analizar, diseñar, operar, mejorar y dirigir procesos de producción y servicios en toda la cadena de aprovisionamiento - transportación - producción - venta - servicios de posventa con el objetivo de lograr eficiencia, eficacia y competitividad; mediante el análisis de las relaciones que se presentan entre los recursos humanos, financieros, materiales, energéticos, equipamiento, información y ambiente con un enfoque integrador y humanista, donde prevalecen criterios que sustentan los altos intereses del país.

Para lo cual el Ingeniero Industrial requiere una formación integral para:

- Dirigir grupos de trabajos multidisciplinarios, fomentando la colaboración, el intercambio, la comunicación, creatividad e innovación en la búsqueda de alternativas, la negociación, factibilidad de proyectos, mercadotecnia, evaluación económico-financiera, optimización de recursos y cadenas logísticas, visión estratégica acorde con las exigencias profesionales y de la sociedad.
- Gestionar el cambio, hacer análisis con alto rigor científico, sentido práctico, objetividad, científicidad, que le permita liderar, persuadir, convencer de las acciones a emprender y llevar a cabo la gestión de procesos productivos y de servicio con alta eficiencia, eficacia y competitividad.
- Poseer una sólida formación tecnológica – matemática - informacional que le permita el diseño, análisis, optimización de procesos y sistemas empresariales, teniendo en cuenta además, una visión medio ambiental, con un ambiente laboral seguro y confortable, incidiendo en el incremento sostenido de la productividad y calidad del trabajo.

Todo ello desde la participación activa en la vida social, productiva, política, económica y cultural del país, manteniendo una sólida preparación científico-técnica, aplicando las legislaciones, códigos y normas vigentes, diagnosticando las situaciones existentes y proyectando los escenarios futuros, aprendiendo del entorno, de la experiencia acumulada, manteniendo la auto superación constante.

El ingeniero, interactúa con las tecnologías, por lo que, a decir por Castañeda Hevia, A.M (2013), necesita conocer los cambios que ocurren periódicamente en cada una de ellas, las alternativas que surgen y las experiencias relevantes que se acumulan con su empleo, lo que exige de habilidad para el aprendizaje autodidacta (aprender a aprender) y para "saber enseñar", cuando por su acción transformadora, deba capacitar a otras personas para emplearlas en nuevas condiciones.

La necesidad de que cada profesional adquiera, para un buen ejercicio de la ingeniería, el conocimiento científico acumulado y en constante desarrollo en su esfera de actividad, sería motivo más que suficiente para justificar, por si solo, la necesidad de preparar pedagógicamente al futuro ingeniero para "Aprender a aprender" y "Saber enseñar" sus conocimientos a otros. Castañeda Hevia, A.M (2013).

Para incidir en el logro de profesionales con estas características es que se diseña y perfecciona la asignatura Aprender a Aprender; García González, M y Cabrera Albert, J.S. (2009); trabajándose en ella: la distribución y optimización del tiempo, los estilos y estrategias de aprendizaje, técnicas de estudio, la lectura como elemento esencial para estudiar, la búsqueda y procesamiento de información, elementos para mejorar la concentración, las habilidades para el desarrollo personal, elementos generales para la realización de notas, resúmenes, mapas conceptuales, esquemas, gráficos, la preparación y conducción de reuniones, entre otros elementos importantes para todo profesional de estos tiempos.

### **Diagnóstico realizado en la carrera Ingeniería Industrial.**

En la carrera Ingeniería Industrial de la Universidad de Pinar del Río, se imparte la asignatura Aprender a Aprender en el primer año, desde hace ya 5 años, justamente para ver el impacto que ha tenido y la importancia concedida por parte de los estudiantes en los diferentes años académicos es que se decide realizar un diagnóstico donde se analizan los estrategias de aprendizajes más utilizadas por ellos en la carrera.

Las estrategias de aprendizaje, a partir de criterios del Colectivo de Investigadores del CREA (2004) son "...procedimientos que la persona adquiere en la actividad y la comunicación, los que perfecciona y transfiere, al constituirse en recursos de auto orientación, control y valoración en su propio acto de aprendizaje; tanto en el proceso de estudio que realiza en la clase como en su estudio individual o colectivo, lo que contribuye a la formación de cualidades de su personalidad.

Para determinar las estrategias de aprendizajes más utilizadas, se realizó una entrevista grupal con los estudiantes de primero, tercero y quinto año, estando así

representado el año inicial, el intermedio y el año terminal de la carrera, pudiendo hacerse análisis sobre sus transformaciones en cuanto a la forma de aprender de los estudiantes. En la encuesta debían seleccionar de las propuestas la que más utilizaban.

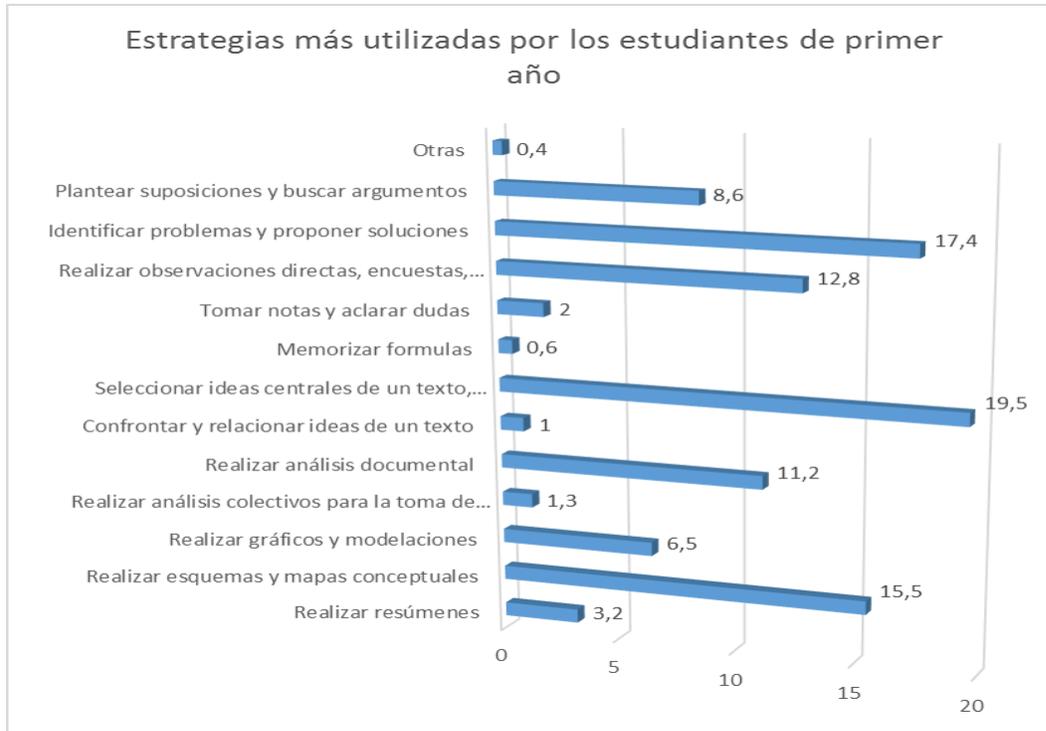
La encuesta fue aplicada al 100% de los estudiantes en los 3 años académicos del Curso Regular Diurno; en primer año 38 estudiantes, en tercer año 52 estudiantes y en quinto año 21 estudiantes, para un total de 111 estudiantes, representando el 54% de la matrícula de la carrera.

Los resultados obtenidos en primer año fueron (Tabla 1 y gráfico 1):

**Tabla 1:** Estrategias de aprendizajes más utilizadas por los estudiantes de primer año de Ingeniería Industrial.

<b>Necesidad de...</b>	<b>%</b>
Realizar resúmenes	3,2
Realizar esquemas y mapas conceptuales	15,5
Realizar gráficos y modelaciones	6,5
Realizar análisis colectivos para la toma de decisiones	1,3
Realizar análisis documental	11,2
Confrontar y relacionar ideas de un texto	1
Seleccionar ideas centrales de un texto, interpretarlas y aplicarlas	19,5
Memorizar formulas	0,6
Tomar notas y aclarar dudas	2
Realizar observaciones directas, encuestas, entrevistas	12,8
Identificar problemas y proponer soluciones	17,4
Plantear suposiciones y buscar argumentos	8,6
Otras	0,4
<b>Total</b>	<b>100%</b>

**Aprender a aprender para Ingenieros Industriales. Análisis teórico y resultados del diagnóstico**

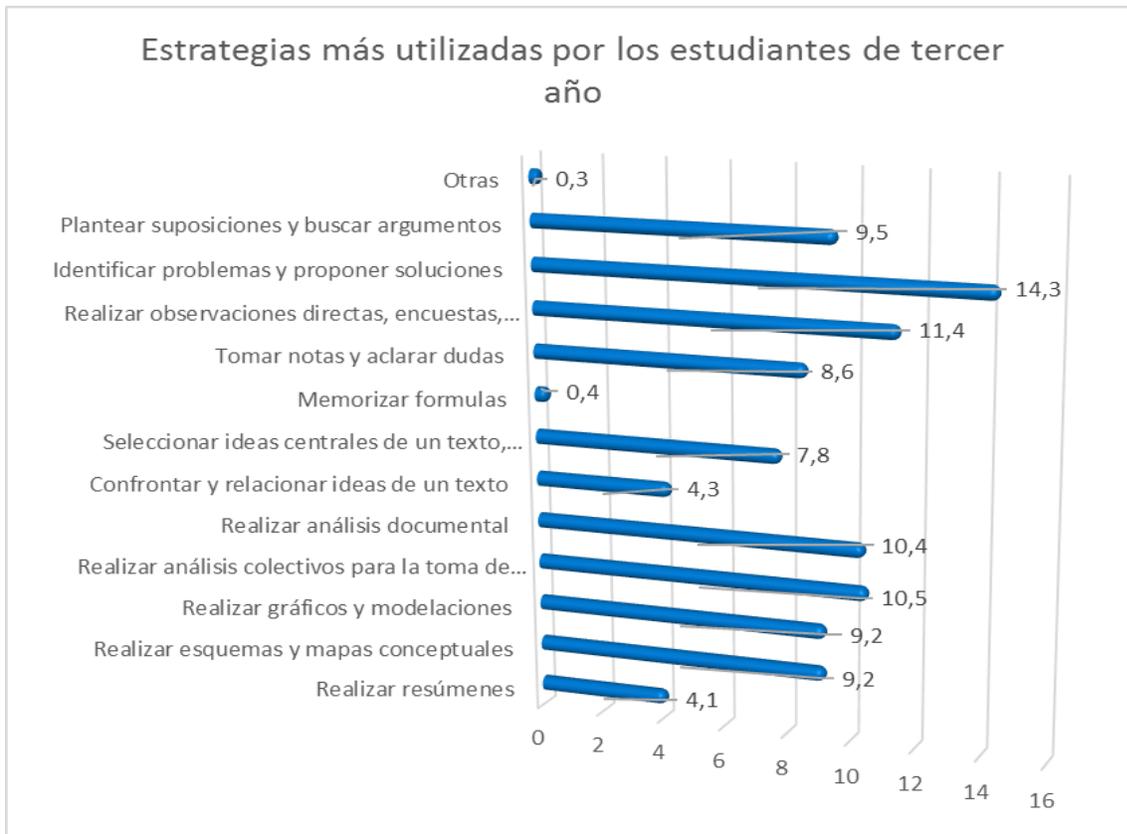


**Gráfico 1:** Representación de las estrategias de aprendizajes más utilizadas por los estudiantes de primer año de Ingeniería Industrial.

Los resultados obtenidos en tercer año fueron (Tabla 2 y gráfico2):

**Tabla 2:** Estrategias de aprendizajes más utilizadas por los estudiantes de tercer año de Ingeniería Industrial.

<b>Necesidad de...</b>	<b>%</b>
Realizar resúmenes	4,1
Realizar esquemas y mapas conceptuales	9,2
Realizar gráficos y modelaciones	9,2
Realizar análisis colectivos para la toma de decisiones	10,5
Realizar análisis documental	10,4
Confrontar y relacionar ideas de un texto	4,3
Seleccionar ideas centrales de un texto, interpretarlas y aplicarlas	7,8
Memorizar formulas	0,4
Tomar notas y aclarar dudas	8,6
Realizar observaciones directas, encuestas, entrevistas	11,4
Identificar problemas y proponer soluciones	14,3
Plantear suposiciones y buscar argumentos	9,5
Otras	0,3
<b>Total</b>	<b>100%</b>



**Gráfico 2:** Representación de las estrategias de aprendizajes más utilizadas por los estudiantes de tercer año de Ingeniería Industrial.

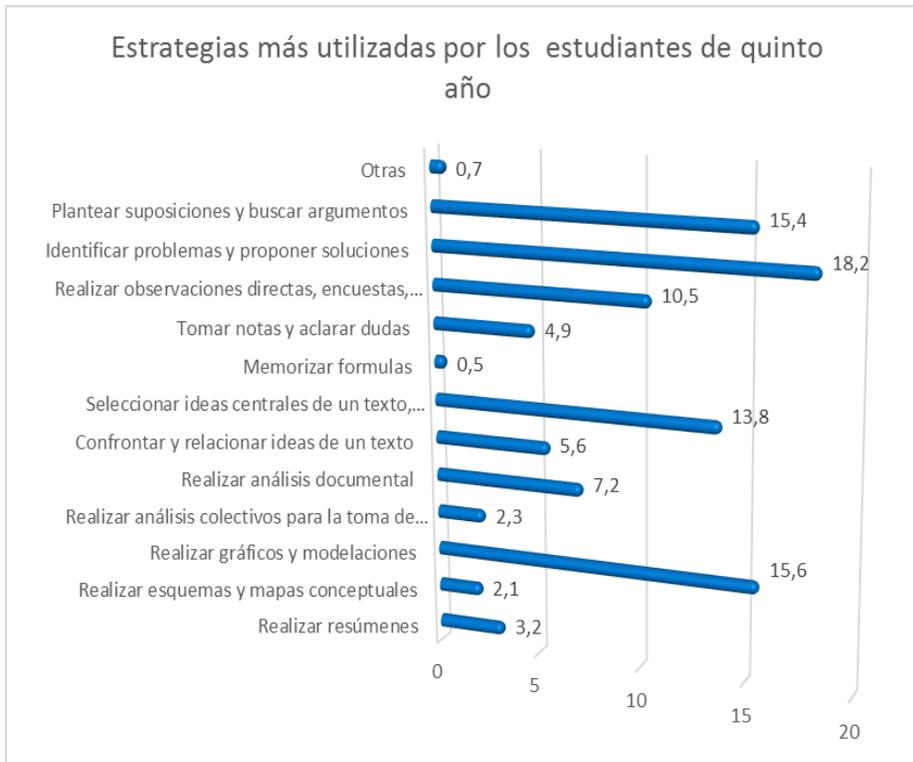
Los resultados obtenidos en quinto año fueron (Tabla y gráfico 3):

**Tabla 3:** Estrategias de aprendizajes más utilizadas por los estudiantes de quinto año de Ingeniería Industrial.

<b>Necesidad de...</b>	<b>%</b>
Realizar resúmenes	3,2
Realizar esquemas y mapas conceptuales	2,1
Realizar gráficos y modelaciones	15,6
Realizar análisis colectivos para la toma de decisiones	2,3
Realizar análisis documental	7,2
Confrontar y relacionar ideas de un texto	5,6
Seleccionar ideas centrales de un texto, interpretarlas y aplicarlas	13,8
Memorizar formulas	0,5
Tomar notas y aclarar dudas	4,9
Realizar observaciones directas, encuestas, entrevistas	10,5
Identificar problemas y proponer soluciones	18,2

## Aprender a aprender para Ingenieros Industriales. Análisis teórico y resultados del diagnóstico

Plantear suposiciones y buscar argumentos	15,4
Otras	0,7
<b>Total</b>	<b>100%</b>



**Gráfico 3:** Representación de las estrategias de aprendizajes más utilizadas por los estudiantes de quinto año de Ingeniería Industrial.

Por tanto se observa que las estrategias que más utilizan los estudiantes de primer año de Ingeniería Industrial son:

- Seleccionar ideas centrales de un texto, interpretarlas y aplicarlas.
- Identificar problemas y proponer soluciones.
- Realizar esquemas y mapas conceptuales.
- Realizar observaciones directas, encuestas, entrevistas
- Realizar análisis documental.

Las estrategias más utilizadas por los estudiantes de tercer año de Ingeniería Industrial son:

- Identificar problemas y proponer soluciones.
- Realizar observaciones directas, encuestas, entrevistas.
- Realizar análisis colectivos para la toma de decisiones.

- Realizar análisis documental.
- Plantear suposiciones y buscar argumentos.

Sin embargo los estudiantes de 5to año utilizan con mayor frecuencia Identificar problemas y proponer soluciones:

- Realizar gráficos y modelaciones
- Plantear suposiciones y buscar argumentos
- Seleccionar ideas centrales de un texto, interpretarlas y aplicarlas
- Realizar observaciones directas, encuestas, entrevistas

Puede verse como los estudiantes en la medida que avanzan en la carrera van viendo la necesidad de utilizar estrategias que implican el análisis, la concreción y la modelación en sentido general; esto se debe a la aplicación de lo que van aprendiendo y a la interacción en la práctica con los proceso de producción y servicios de la especialidad.

El enfoque sistémico es muy importante en este sentido, así como potenciar el aprendizaje en equipos, la conformación de grupos de trabajo para darle solución a las situaciones encontradas en las entidades donde realizan las prácticas laborales.

Los estudiantes desde primer año se vinculan directamente a empresas, lo que implica el desarrollo de habilidades conformadoras del desarrollo personal, (Habilidades relacionadas con el planteamiento y consecución de metas personales, y con la organización temporal general de la vida cotidiana, Habilidades relativas a la comprensión y búsqueda de información, Habilidades relativas a la comunicación y a la relación con los demás, Habilidades relacionadas con el planteamiento y solución de problemas. Fariñas, G., (2004); la integración de conocimientos y selección y aplicación en la práctica, todo ello sobre la base del dominio de la profesión y respondiendo directamente al objetivo del año que cursan.

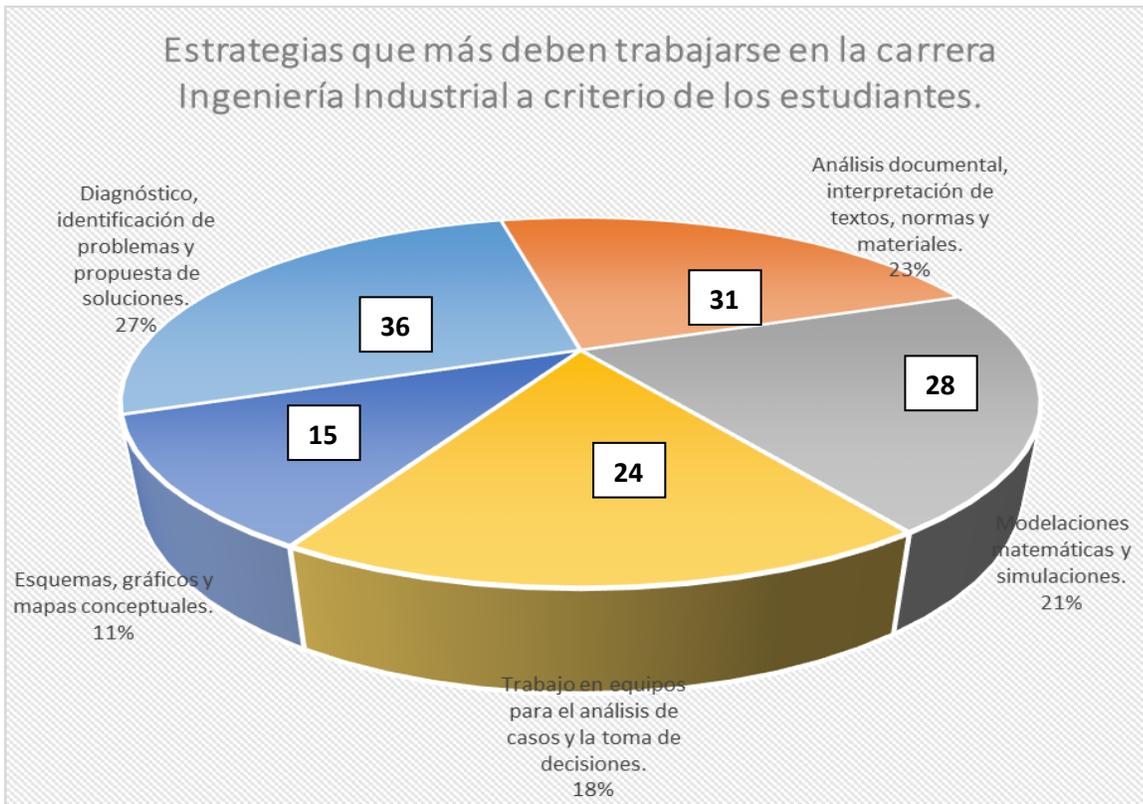
Se realizó además una entrevista grupal con 134 estudiantes de la carrera Ingeniería Industrial, representando el 65% del total, existiendo representación de todos los años académicos.

En la entrevista grupal, los estudiantes manifestaron la necesidad de potenciar el Aprender a Aprender pero desde la carrera propiamente, para que se vincule directamente con el ejercicio de la profesión y no solo se teorice, sino que se desarrolle desde el propio modelo del profesional y de ese modo incidir en el aprendizaje desde lo grupal y desde lo individual.

Reconocieron la importancia de Aprender a Aprender, de trabajar con las estrategias de aprendizaje, pero manifestaron que le dan mayor importancia a esto en la medida que avanzan en la carrera y necesitan utilizar todas las herramientas y que por tanto sería interesante darles talleres de Aprender a Aprender en 4to y 5to año cuando hallan avanzado más en la carrera y esto les ayuda a entender, procesar, interpretar y exponer la información necesaria.

Como resultado de la entrevista se obtuvieron las estrategias que a criterio de los estudiantes más debían trabajarse en la carrera por su importancia y utilidad desde y en la práctica (Gráfico 4).

- Diagnóstico, identificación de problemas y propuesta de soluciones.
- Modelaciones matemáticas y simulaciones.
- Esquemas, gráficos y mapas conceptuales.
- Análisis documental, interpretación de textos, normas y materiales.
- Trabajo en equipos para el análisis de casos y la toma de decisiones.



**Gráfico 4:** Estrategias de aprendizajes más utilizadas por los estudiantes en la carrera de Ingeniería industrial.

Los resultados muestran la importancia que los estudiantes le conceden a la asignatura y la necesidad que tienen de que se les enseñe a trabajar con las estrategias de aprendizaje, para tributar así a un desempeño más exitoso una vez que se gradúen y se enfrenten a la vida profesional.

## **Conclusiones**

Manteniendo siempre la premisa que la educación es la clave para el desarrollo de los pueblos, que mejor que enseñar a los futuros profesionales a aprender para ese futuro desempeño.

- Se le concede alta importancia a aprender a aprender, pero vinculada al ejercicio de la profesión y siendo impartida por profesores que dominen integralmente la carrera para que se tribute directamente a ella.
- Se realizaron encuestas a estudiantes de primero, tercero y quinto año y entrevistas grupales a estudiantes de todos los años académicos de la carrera Ingeniería Industrial de la Universidad de Pinar del Río y se constató la importancia de las estrategias de aprendizaje, siendo las más significativas a criterio de los estudiantes las vinculadas a la modelación, la revisión documental, la identificación de problemas y el análisis integral en sentido general.

## **Referencias bibliográficas**

Becerra Alonso, M.J y La O Thureaux, A. Habilidades básicas para el aprendizaje en Educación Superior. Compendio de materiales. ISPJAE, 2002.

Castañeda Hevia, A.E. Pedagogía, tecnologías digitales y gestión de la información y el conocimiento en la enseñanza de la Ingeniería. Editorial Universitaria Félix Varela. La Habana. Cuba.2013.

Colectivo de Autores. Didáctica de las Ciencias Sociales. Editorial Pueblo y Educación. La Habana. Cuba.2012

Colectivo de Investigadores del CREA. Aprender a aprender. Material Digital. Disponible en [www.intranet.upr.cu](http://www.intranet.upr.cu).2004

Concepción González Basanta, M. Una mirada a la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje para el desarrollo del pensamiento lógico. Material digital.2013.

Fariñas, G. Maestro, una estrategia para enseñanza. Ed. Academia, La Habana. 1995.

\_\_\_\_\_ Maestro, para una didáctica del aprender a aprender. Editorial Pueblo y Educación.2004

Psicología, educación y sociedad. Ed. Félix Varela, La Habana.2005

García González, M y Cabrera Albert, J.S. Programa de la asignatura Aprender a Aprender en la Universidad de Pinar del Río. (2009).

García González, M. Aprender a Aprender, su inclusión como asignatura en los primeros años de las carreras. Disponible en <http://www.monografias.com/trabajos82/aprender-aprender/aprender-aprender.shtml>.2011

González Serra, D.J. Criterios y Técnicas para el estudio de la motivación. Editorial Pueblo y Educación. La Habana. Cuba. 2012.

Ibiricu Díaz, O. Aprender a estudiar. Universidad de Pamplona. 2005.

ISPJAE. Aprender a aprender. Orientaciones al profesor. (2004).  
MES. (\_\_\_\_\_). Plan de estudio D de la carrera Ingeniería Industrial.

Villanueva Betancourt, M y Morales Quevedo, F. Pensar para Crear. Colección MiniSaber. Editorial Félix Varela. La Habana. Cuba. (2008).

**Autores:**

**Máryuri García González**

Doctora en Ciencias de la Educación. Profesora del Departamento de Ingeniería Industrial en la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales de la Universidad de Pinar del Río. Cuba. Coordinadora de 5to año de la carrera.

**Alfredo García Rodríguez**

Ingeniero Industrial. Profesor del Departamento de Ingeniería Industrial en la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales de la Universidad de Pinar del Río. Cuba. Coordinador de 1er año de la carrera.

**Lizandra Quintana Álvarez**

Especialista en Educación Superior y Postgrado. Profesor del Departamento de Economía Global en la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales de la Universidad de Pinar del Río. Cuba.

**Rasiel Muñoz Piverno**

Ingeniera Industrial. Profesora del Departamento de Ingeniería Industrial en la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales de la Universidad de Pinar del Río. Cuba. Coordinadora de 3er año de la carrera.

